

sondern etwas gegeneinander versetzt liegen, so daß, vor allem wenn das Heizelement in Richtung vom geringeren zum größeren Querschnitt hin durchströmt wird, eine besonders günstige Wärmeabgabe vom Heizleiter an das strömende Medium erreicht wird.

Das Heizelement zeichnet sich auch durch eine höhere Sicherheit aus. Aus Sicherheitsgründen muß das Gerät mit einem Thermostatschalter versehen sein. Dieser ist zweckmäßig in der Längsmittelachse des Heizelements angeordnet. Dort besitzt er von allen Heizkörpern den gleichen Abstand, so daß er bei Überhitzung eines Heizkörpers zuverlässig anspricht. Infolge der Durchströmung ist die Temperatur im Zentrum des Heizelements immer etwas höher als im Bereich der Gehäusewand, so daß auch hierdurch eine höhere Sicherheit gegeben ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht eines einzelnen Heizkörpers,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Heizkörper entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Heizelement nach der Erfindung mit drei in Form eines Dreiecks angeordneten Heizkörpern,

Fig. 4 eine Schaltskizze für das Heizelement nach Fig. 3,

Fig. 5 eine andere Ausführungsform eines Heizkörpers,

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 5 und

Fig. 7 einen Querschnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 5.

Das erfindungsgemäße Heizelement besteht aus einer Mehrzahl von Heizkörpern 1, von denen einer in Fig. 1 in Ansicht und in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt ist. Der Heizkörper 1 besteht aus einer Isolierplatte 2, die als rechteckiger Rahmen mit zentralen Durchbrechungen 3 ausgebildet ist. An den äußeren Längsrändern 4 sind Einkerbungen 5 vorgesehen, in welche die einzelnen Windungen 6 der Wendel 7 eingelegt sind. Die Wendel 7 ist im Querschnitt als flaches Oval ausgebildet. Sie kann aus Rund- oder Flachdraht bestehen. Im Bereich der Einkerbungen 5 liegt die Wendel 7 punktförmig an der Isolierplatte 2 an. Ein Anschluß für

die Stromzuführung zur Wendel 7 ist bei 8 angedeutet.

In Fig. 3 ist dargestellt, wie drei Heizkörper 1 innerhalb eines im Querschnitt kreisförmigen Gehäuses 9 zu einem Heizelement zusammengefaßt sein können. Jeder der Heizkörper 1 ist auf eine Isolierplatte gewickelt, wobei die Wicklungen sämtlicher Isolierplatten auf einer Wickelmaschine nacheinander erfolgen, so daß die einzelnen Heizleiterwendeln der Heizkörper 1 über Verbindungen 10 zusammenhängen. Eine solche Verbindung 10 ist in Fig. 1 gestrichelt angedeutet. Im zentralen Bereich des Heizelementes ist ein an sich bekannter Thermostatschalter 11 angeordnet.

Die Querschnittsform der Wendeln und die Anordnung der Heizkörper 1 im Querschnitt wirken bei diesem Heizelement in so vorteilhafter Weise zusammen, daß auf geringstmöglichem Raum die größtmögliche Heizleistung erreicht wird. Der Luftstrom wird besonders gleichmäßig erwärmt und kann durch den im Innenraum zwischen den Heizkörpern 1a, 1b und 1c zentral angeordneten Thermostatschalter 11 zuverlässig geregelt werden.

Eine Schaltskizze für ein solches Heizelement ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Die Stromzuführung, z. B. 110 oder 220 Volt, erfolgt über einen Anschluß 12 und über den Thermostatschalter 11 zunächst zur ersten Wendel 1a, über eine Verbindung 10 zur zweiten Wendel 1b und über eine weitere Verbindung 10 zur dritten Wendel 1c bis zum zweiten Anschlußkontakt 13. An der dritten Wendel 1c ist ein Abgriff 14 für den Gebläsekleinstmotor angeordnet, der als Niederspannungsmotor ausgebildet ist.

Die Heizkörper können im Gehäuse auch zur Längsachse des Heizelements geneigt angeordnet sein. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Heizkörper 15 mit einer etwa trapezförmigen Isolierplatte 16 ausgerüstet sind, wie in Fig. 5 dargestellt. Die Isolierplatte 16 ist wiederum als Rahmen mit zwei Durchbrechungen 17 ausgestaltet. Ihre Längsränder 18 sind gegeneinander geneigt, so daß der Querschnitt der Wendel 19 an dem in Darstellung der Fig. 5 rechten Rand größer ist (Fig. 6) als am linken Rand (Fig. 7). Wenn solchermaßen ausgebildete Heizkörper zur Längsachse des Heizelements geneigt eingebaut werden, wird eine besonders günstige Durchströmung und Erwärmung des Mediums erreicht.

## Patentansprüche:

1. Elektrisches Hezelement für gasförmige Medien aus mehreren Heizkörpern, bei denen der aus dünnem Draht bestehende Heizleiter in Form einer Wendel an den Längsrändern einer innerhalb der Wendel liegenden Isolierplatte befestigt und im übrigen freiliegend im Gasstrom angeordnet ist und die Wendel im Querschnitt etwa die Form eines flachen Ovals hat, in dessen größerer Achse die Isolierplatte liegt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Heizkörper (1a, 1b, 1c...) zur Unterbringung in einem im Querschnitt kreisförmigen Gehäuse (9) parallel zur Strömungsrichtung des Mediums so zueinander angeordnet sind, daß die Querschnitte ihrer Isolierplatten (2) die Seiten eines Vielecks bilden.

2. Hezelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der Isolierplatten (2) die Seiten eines regelmäßigen Vielecks bilden.

3. Hezelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeln (19) der Heizkörper (15) einen sich über ihre Länge ändernden Querschnitt aufweisen.

4. Hezelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsänderung über die Länge der Wendeln konstant ist.

5. Hezelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Thermostatschalter zur Verhinderung der Überhitzung, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermostatschalter (11) in der Längsmittelachse des Hezelements angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Hezelement für gasförmige Medien aus mehreren Heizkörpern, bei denen der aus dünnem Draht bestehende Heizleiter in Form einer Wendel an den Längsrändern einer innerhalb der Wendel liegenden Isolierplatte befestigt und im übrigen freiliegend im Gasstrom angeordnet ist.

Hezelemente aus einem oder mehreren Heizkörpern, bei denen der Heizleiter in Form einer Wendel an den Längsrändern einer innerhalb der Wendel liegenden Isolierplatte befestigt ist, werden für elektrische Geräte zur Erwärmung von Luft, vorwiegend für Haartrockengeräte, aber auch für Heizlüfter, Konvektoren oder dergleichen verwendet. Dabei besteht das Bestreben, die einzelnen Windungen des Heizleiters möglichst freiliegend anzuordnen, so daß ein guter Wärmeaustausch zwischen dem Heizleiter und dem zu erwärmenden Medium Luft stattfindet. Bei solchen Heizkörpern besteht der Heizleiter meist aus sehr dünnem Draht von 0,20 bis 0,60 mm Durchmesser. Der Draht ist beim Aufwickeln Torsionskräften ausgesetzt und hat demzufolge nach dem Aufwickeln die Neigung, sich zu verdrehen. Da sich die Windungen des Drahtes infolge der temperaturbedingten Dehnungen verformen, besteht bei größeren freiliegenden Drahtschleifen die Gefahr, daß sich die Windungen berühren und ein Kurzschluß entsteht.

Bei einem bekannten Hezelement werden in nicht näher beschriebener Weise Heizkörper dieser Art verwendet, bei denen der Heizleiter auf einer Wickelmaschine in Form einer Wendel auf die Isolierplatte gewickelt ist (DE-AS 18 05 639). Infolge Wegfalls jeglicher zusätzlicher Stützelemente für den

Heizleiter hat dieser Heizkörper einen geringen Strömungswiderstand. Zur Befestigung des Heizleiters an der Isolierplatte sind die Windungen des Heizleiters mit Ausbiegungen versehen, welche die Längskanten der Isolierplatte klammerartig umfassen. Dadurch wird zwar eine Stabilisierung der einzelnen Windungen der Wendel erreicht; zugleich gestaltet sich aber die Herstellung einer solchen Wicklung schwierig, weil entweder Zusatzeinrichtungen an den herkömmlichen Wickelmaschinen oder nachträglich zusätzliche Arbeiten an den Heizkörpern erforderlich sind.

Bei dem bekannten Hezelement ist die senkrecht zu den Isolierplatten gemessene Ausdehnung der Heizkörper verhältnismäßig groß; dadurch ergibt sich auch ein großer Platzbedarf für ein Hezelement aus mehreren solcher Heizkörper.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hezelement der eingangs angegebenen Art zu schaffen, mit dem in einem möglichst geringen Strömungsquerschnitt eine möglichst hohe und gleichmäßige Heizleistung erreicht wird.

Bei einer älteren, jedoch nicht zum bekannten Stand der Technik gehörenden Heizkörperausbildung dieser Art hat die Wendel im Querschnitt etwa die Form eines flachen Ovals, in dessen größerer Achse die Isolierplatte liegt (DE-OS 25 30 075). Zur Bildung eines Heizregisters werden nach diesem Vorschlag mehrere Heizkörper parallel zueinander quer in einem rechteckigen Strömungsquerschnitt angeordnet. Die vorliegende Erfindung macht von der Ausbildung dieser Heizkörper Gebrauch und besteht darüber hinaus darin, daß mindestens drei Heizkörper zur Unterbringung in einem im Querschnitt kreisförmigen Gehäuse parallel zur Strömungsrichtung des Mediums so zueinander angeordnet sind, daß die Querschnitte ihrer Isolierplatten die Seiten eines Vielecks, vorzugsweise eines regelmäßigen Vielecks bilden.

Ein weiterer älterer Vorschlag enthält den Gedanken, Heizkörper dieser Art auch parallel zur Strömungsrichtung anzuordnen, wobei die Heizkörper in einem rechteckigen Strömungsquerschnitt in parallelen oder schwach zueinander geneigten Ebenen und in einem runden Strömungsquerschnitt sternförmig angeordnet werden sollen (DE-OS 26 59 307).

Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß das Hezelement aus einer Mehrzahl von flachen Heizkörpern besteht, die in ihrer Längsrichtung parallel zur Strömungsrichtung des Mediums in einem Kreisquerschnitt gleichsam einbeschriebenes Prisma bilden. Die im Querschnitt ovale Form der Heizkörper paßt sich dabei dem im Querschnitt kreisrunden Strömungskanal gut an. Durch diese Anordnung der Heizkörper setzen sie dem Luftstrom, der sich in Strömungsrichtung nicht gerade, sondern infolge der Ventilatorwirkung etwas schraubenlinienförmig fortbewegt, einen sehr geringen Widerstand entgegen. Durch die Anordnung der Heizkörper wird eine Bildung von abgeschlossenen Luftkammern wirksam vermieden. Dadurch sinkt die Gefahr einer unzulässig starken Erwärmung des Gehäuses und wird eine gleichmäßige Wärmeverteilung im austretenden Luftstrom erreicht.

Die Wendeln der Heizkörper können einen sich über ihre Länge ändernden Querschnitt aufweisen; die Querschnittsänderung ist zweckmäßig über die Länge der Wendeln konstant.

Der Vorteil dieser Maßnahme besteht darin, daß, eine laminare Strömung vorausgesetzt, die einzelnen Windungen jeder Wendel nicht exakt hintereinander,

Fig. 1

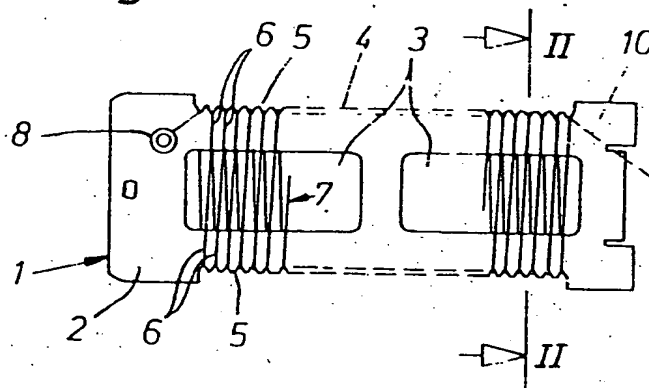


Fig. 2

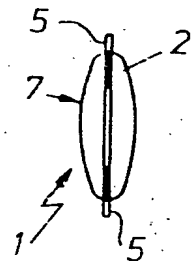


Fig. 4

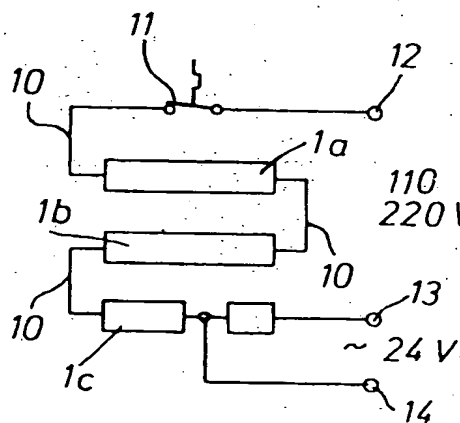


Fig. 3

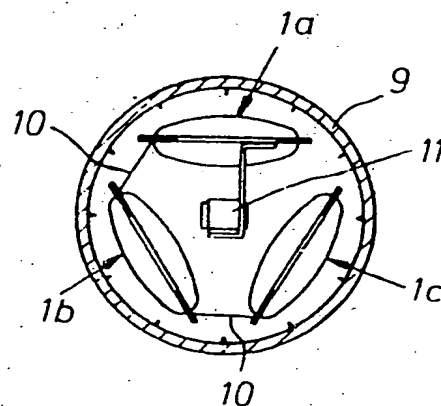


Fig. 7

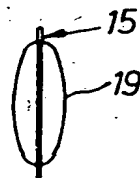


Fig. 5

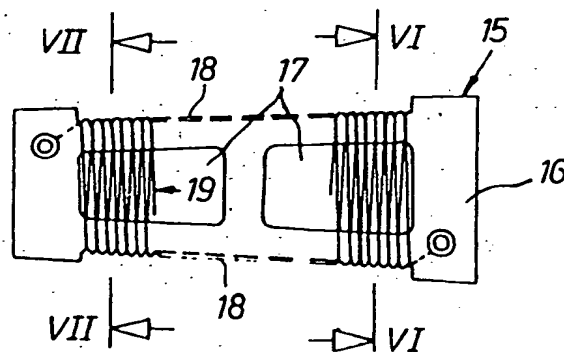
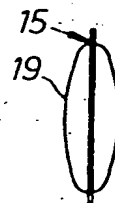


Fig. 6



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 27 05 526 C 3

⑤① Int. Cl. 3:  
H 05 B 3/26

⑦① Aktenzeichen: P 27 05 526.1-34  
⑦② Anmeldetag: 10. 2. 77  
⑦③ Offenlegungstag: 5. 1. 78  
⑦④ Bekanntmachungstag: 20. 9. 79  
⑦⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 3. 84  
Patentschrift weicht von Auslegeschrift ab

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
02.07.76 AT A4851-76

⑦⑤ Patentinhaber:  
Braun AG, 6000 Frankfurt, DE

⑥② Teil in: P 27 59 465.6

⑦② Erfinder:  
Schehr, Ingo, 6729 Jöckgrim, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:

DE-PS 12 56 335  
DE-AS 18 05 639  
DE-AS 11 85 743  
DE-OS 25 22 322  
DE-OS 14 40 381  
GB 9 41 580  
US 32 37 142

In Betracht gezogene ältere Anmeldungen:  
DE-OS 25 31 854;  
DE-OS 25 30 075;  
DE-OS 26 59 307;

⑤④ Elektrisches Heizelement für gasförmige Medien

DE 27 05 526 C 3

DE 27 05 526 C 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

=> s DE2705526/PN

L9 1 DE2705526/PN

L9 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN  
TI Heating element for gas stream - has three separate sections extending  
parallel to direction of gas flow.

PI DE 2705526 A 19780105 (197803)\* <--  
DE 2705526 B 19790920 (197939) <--

AB DE 2705526 B UPAB: 19930901

The heating element for positioning in a gas stream employs three separate sections (1a, 1b, 1c) positioned in a circular cross-sectional housing

(9), so as to lie parallel to the direction of flow of the gas. Each section (1a, 1b, 1c) of the heating element comprises a heating wire wound around a rectangular insulating carrier. The sections (1a, 1b, 1c) are positioned in the housing (9) so that their insulating carrier form the sides of regular polygon, e.g. an equilateral triangle.

The cross-section of the wire turns wound on each carrier may vary along the length of the latter, with the larger cross-section downstream of the lesser cross-section.